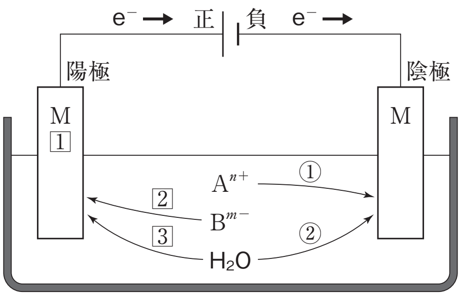
第23講　電気分解（各極の式・計算）

3　電気分解

自発的に反応が起こらない酸化還元反応を，電池を利用して強制的に進めていくのが電気分解である。
電池の負極から流れてくる電子と反応するのは何なのか，電池の正極に流れる電子を放出したのは何なのか，を考えながら，各極で起こる変化をとらえていこう。

(1) 各極の反応



陰極：電池の負極につないだ電極。
電池から放出される電子を受け取り，次のような還元反応が起こる。
①一般にイオン化傾向がZnより小さい金属（重金属）の陽イオンが還元され，金属の単体が生成する。

例：$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

②水素イオンや水が還元され，気体の水素が発生する。

例：$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$

陽極：電池の正極につないだ電極。
電池へ電子を送り込むため，次のような酸化反応が起こる。
1 電極（Pt，Au，C以外）が酸化され，陽イオンに変わる。

例：$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

2 ハロゲン化物イオンが酸化され，ハロゲンの単体が生成する。

例：$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

3 水酸化物イオンや水が酸化され，気体の酸素が発生する。

例：$4OH^- \longrightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$

$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

第23講　演習問題

1　次の(1)〜(4)の各電極で起こる化学変化を，イオン反応式で記せ。

(1)　陽極C・陰極Pt・電解液$CuCl_2$水溶液

(2)　陽極Pt・陰極Pt・電解液H_2SO_4水溶液

(3)　陽極Pt・陰極Pt・電解液NaOH水溶液

(4)　陽極Cu・陰極Cu・電解液$CuSO_4$水溶液

2　白金電極を用いて，硫酸銅(Ⅱ)$CuSO_4$水溶液の電気分解をおこなった。次の問いに答えよ。

(1)　各極の変化をイオン反応式で記せ。

(2)　1.0Aの電流を1時間4分20秒流したとき，陽極で発生する気体の体積は0℃，1.013×10^5Paで何Lか。ただし，ファラデー定数は96500C/molとする。

(3)　1930Cの電気量を流したあと，電解液中の酸を中和したい。1.0mol/Lの水酸化ナトリウム水溶液が何mL必要か。

第23講　確認テスト

1　次の(a)〜(d)の各水溶液を，白金電極を用いて電気分解した。

(a)　ヨウ化カリウム水溶液

(b)　硝酸銀水溶液

(c)　水酸化ナトリウム水溶液

(d)　塩酸

電気分解で水素が発生する水溶液のみをすべて含む組合せはどれか。

(1)　(a), (b)　　(2)　(a), (c)　　(3)　(a), (d)　　(4)　(b), (c)

(5)　(b), (d)　　(6)　(c), (d)　　(7)　(a), (b), (c)　　(8)　(a), (b), (d)

(9)　(a), (c), (d)　　(10)　(b), (c), (d)

＜Note＞

第23講　演習問題

1　(1)　陽極　$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

陰極　$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

(2)　陽極　$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

陰極　$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$

(3)　陽極　$4OH^- \longrightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$

陰極　$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$

(4)　陽極　$Cu \longrightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

陰極　$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

2　(1)　陽極　$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

陰極　$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$

(2)　0.224 L

(3)　20 mL

第23講　確認テスト

1　(9)

【解説】

各電極で起こる反応を以下に記す。

(a)陽極：$2I^- \longrightarrow I_2 + 2e^-$

陰極：$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$

(b)陽極：$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$

陰極：$Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$

(c)陽極：$4OH^- \rightarrow O_2 + 2H_2O + 4e^-$

陰極：$2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$

(d)陽極：$2Cl^- \longrightarrow Cl_2 + 2e^-$

陰極：$2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$